



HIDATIDOSIS



TRABAJO FIN DE GRADO

MARIA JOSÉ CABEZUDO CABRERA

Facultad de Farmacia

Universidad de Sevilla



UNIVERSIDAD DE SEVILLA. FACULTAD DE FARMACIA

TRABAJO FIN DE GRADO. GRADO EN FARMACIA

HIDATIDOSIS

MARIA JOSÉ CABEZUDO CABRERA

19/09/2016, FACULTAD DE FARMACIA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

CONCEPCIÓN ARIZA ASTOLFI

TRABAJO BIBLIOGRÁFICO

RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Morfología de <i>Echinococcus granulosus</i>	11
1.1.1. Morfología del parásito adulto.....	11
1.1.2. Morfología de la larva.....	13
1.2. Mecanismo de transmisión.....	14
1.3. Ciclo biológico de <i>Echinococcus granulosus</i>	15
1.4. Epidemiología	16
1.4.1. Hidatidosis en España	17
1.4.2. Hidatidosis a nivel mundial	19
1.5. Presentación Clínica, Diagnóstico y Tratamiento.....	20
1.5.1. Vacuna frente a <i>Echinococcus granulosus</i> para ganado	22
2. OBJETIVO.....	22
3. METODOLOGÍA.....	23
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
5. CONCLUSIÓN.....	29
6. BIBLIOGRAFÍA.....	30

RESUMEN

La hidatidosis o equinococosis quística (EQ) es una zoonosis parasitaria causada por el estado larvario del cestodo *Echinococcus granulosus* (familia Taeniidae). Su ciclo vital incluye perros, ovejas y otros animales, siendo el perro su principal hospedador definitivo, que en su mayoría, proporciona la transmisión de la infección a los seres humanos. La enfermedad tiene distribución mundial, con mayor prevalencia en zonas templadas incluyendo los países del área mediterránea de Europa, norte y este de África, China, América (especialmente, Sudamérica) y algunas regiones de Australia. Así mismo, en España, es un problema de salud pública especialmente importante en Extremadura, Castilla y León, La Rioja, Navarra, Aragón y la costa mediterránea ya que son las áreas donde se diagnostica más frecuentemente, aunque también se han publicado casos en otras regiones, como Cantabria. Fue incluida en la lista de enfermedades de declaración obligatoria en 1982, año en el que se notificaron aproximadamente 2.000 casos. Sin embargo, a partir de 1996 quedó clasificada como una enfermedad endémica regional.

La cepa más frecuente asociada con la hidatidosis humana parece ser la cepa ovejas comunes (G1). Esta cepa parece ser ampliamente distribuida en todos los continentes. En nuestro país la hidatidosis es primordialmente una enfermedad rural, favoreciendo su difusión el gran peso que tiene todavía la ganadería tradicional y la estrecha relación perro/hombre/rumiantes, la inadecuada educación sanitaria de la población, el desproporcionado censo canino por habitantes con un elevado porcentaje de perros vagabundos, los sacrificios domiciliarios y de urgencia, la deficiente infraestructura en mataderos controlados, abastecimiento público de agua, etc. Por ello en 1986 se pusieron en marcha programas de control y erradicación de hidatidosis en diferentes Comunidades Autónomas (CC.AA.).

Palabras claves: Hidatidosis, *Echinococcus granulosus*, España, Epidemiología.

ABSTRACT

Hydatid disease or cystic echinococcosis (EQ) is a parasitic zoonotic disease caused by the larval stage of the tapeworm *Echinococcus granulosus* (family Taeniidae). Its life cycle includes dogs, sheep and other animals, the dog being the main definitive host, which mostly provides the transmission of infection to humans. The disease occurs worldwide, most prevalent in temperate zones including Mediterranean countries of Europe, North and East Africa, China, America (especially South America) and parts of Australia. Likewise, in Spain, is a public health problem especially important in Extremadura, Castilla y León, La Rioja, Navarra, Aragón and the Mediterranean coast as are the areas where it is most frequently diagnosed, but they have also published cases in other regions, such as Cantabria. It was included in the list of notifiable diseases in 1982, the year in which about 2,000 cases were reported. However, from 1996 it was classified as a regional endemic disease. The most common strain associated with human strain appears cystic echinococcosis common sheep (G1). This strain appears to be widely distributed in all continents. In our country cystic echinococcosis is primarily a rural disease, favoring its spread the great weight that still has the traditional livestock and narrow dog / man / ruminants, inadequate health education of the population, the primarily canine census by residents regarding high percentage of stray dogs, domiciliary and emergency sacrifices, poor infrastructure in controlled abattoirs, public water supply, etc. So in 1986 they got control and eradication programs of cystic echinococcosis in different Autonomous Communities (ACs) in place.

Keywords: Echinococcosis, *Echinococcus granulosus*, Spain, Headings Epidemiology.

1. INTRODUCCIÓN

La hidatidosis o equinococosis quística (EQ) es una zoonosis de distribución mundial. Los agentes etiológicos de esta enfermedad son las formas larvarias de las especies de *Echinococcus*. El género *Echinococcus* incluye los cestodos más pequeños de la familia Taenidae, en cambio sus formas larvarias frecuentemente son muy grandes (Plataforma virtual: Parasitología, curso 2012-2013). Se reconocen en la actualidad cuatro especies patógenas para el hombre: *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *E. oligarthus* y *E. vogeli*, siendo la primera la más frecuente. Las larvas de éstos se enquistan en el hígado, pulmón y, con menor frecuencia, en otros tejidos del hombre y de diversos animales. Los dos primeros originan el quiste hidatídico y la equinococosis alveolar. *Echinococcus vogeli* y *Echinococcus oligarthus* dan lugar a equinococosis poliquística y se han reportado con mucha menor frecuencia en el humano (Uribarren, 2015).

La situación epidemiológica real de la EQ no está definida. Así, mientras en unas zonas está en disminución, en otras regiones está considerada como una zoonosis emergente o reemergente. Entre los factores que explican este fenómeno se encuentra el cambio en las condiciones climáticas al favorecer la viabilidad de los huevos de *E. granulosus*. Además interviene la disminución en el rigor de las campañas sanitarias para el control de la enfermedad (López-Bernus y cols., 2015).

Entre otros, como factores de riesgo de contagio de EQ se han propuesto el bajo nivel socioeconómico, la escasa educación sanitaria, la adscripción a áreas rurales (Armiñanzas y cols., 2015) y también el hecho de estar expuesto a ganado vacuno, ovino, porcino, caprino, a venados y a heces de perros o lobos (MedlinePlus, 2014), es decir, la estrecha relación perro-humano-rumiante.

El estudio molecular del ADN mitocondrial ha permitido distinguir 10 genotipos de *E. granulosus*. El más frecuente es G1, relacionado con la infección de ovejas. Los otros genotipos son: G2 (que también afecta a ovejas), G3 (búfalos), G4 (caballos), G5 (ganado vacuno), G6 (camellos), G7 y G9 (ganado porcino), G8 (ciervos) y G10 (renos) (Armiñanzas y cols, 2015).

Debido al elevado gasto sanitario y a las cuantiosas pérdidas en la producción animal que origina esta enfermedad, es necesario su conocimiento para adoptar medidas preventivas que permitan su control. Por ello nos centramos en la principal especie responsable de la hidatidosis en humanos: *Echinococcus granulosus*.

1.1. Morfología de *Echinococcus granulosus*.

1.1.1. Morfología del parásito adulto

El adulto (figura 1) es un diminuto cestodo de tan sólo 4-6 mm de largo, compuesto por escólex, cuello y cuerpo o estróbilo el cual está formado, habitualmente, por sólo 3 proglótides (figura 2): inmaduro, sexualmente maduro y grávido (Thompson y MaManus, 2001).

El **escólex** (figura 3), de tan solo 0,25 mm de diámetro, tiene un rostelo no retráctil armado por 2 coronas de pequeños ganchos, con un total de 24 a 40 sumando los de las dos coronas (usualmente entre 30-36) y las 4 ventosas muy prominentes.

El **anillo sexualmente maduro**, el segundo de su corto estróbilo, mide poco más de 0,5 mm de longitud y se caracteriza por la situación ecuatorial de su poro genital. Los testículos son relativamente numerosos (45-65) y están localizados tanto por delante como por detrás del poro genital (Gállego, 1998).

El **anillo grávido**, de 3-3,5 mm de longitud, es tan largo o más que el resto del cestodo, comprendidos los dos anillos primeros, el cuello y el escólex. El útero lo llena en gran parte y una vez desarrollado, aparece un saco longitudinal con bordes lobulados. Una vez maduro encierra unos pocos centenares de huevos (300-400) cuyo embrióforo mide unos 30-38 μ m de diámetro (Gállego, 1998). Estos huevos (figura 4) son casi esféricos, miden alrededor de 40 micras de diámetro, de color ante pálido o café y presentan una cápsula externa gruesa, formada por prismas truncados unidos entre sí, dentro de la cual existe una oncosfera con seis ganchos (Plataforma virtual: Parasitología, curso 2012-2013).



Figura 1. *Echinococcus granulosus* adulto. Imagen: Dr. Jorge Tay Z., Facultad de Medicina, UNAM.

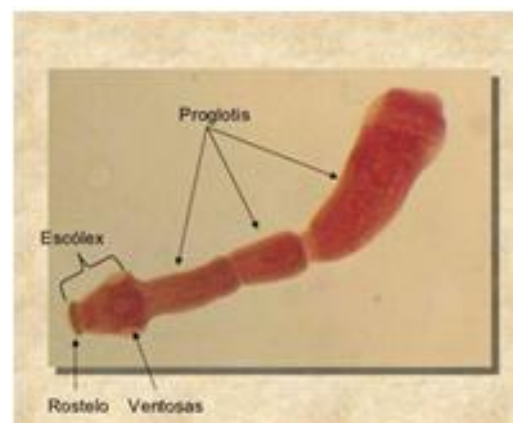


Figura 2. Estróbilo con 3 proglótis. Imagen: Dr. Jorge Tay Z., Facultad de Medicina, UNAM.



Figura 3. Escólex hidatídico. Imagen: Uribarren Berrueta T., Facultad de Medicina, UNAM.

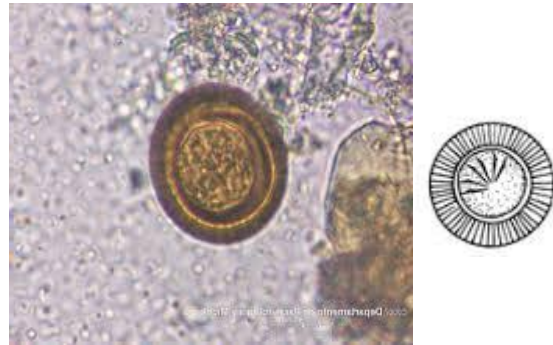


Figura 4. Huevo de Echinococcus granulosus visto a microscopio electrónico. Imagen: Uribarren Berrueta T., Facultad de Medicina, UNAM.

1.1.2. Morfología de la larva

La larva, Quiste hidatídico unilocular (Figura 5), se desarrolla muy lentamente ya que solo alcanza un diámetro de 2-3 cm al cabo de varios meses de iniciado su desarrollo. Sin embargo, las larvas que llevan varios años en desarrollo pueden alcanzar un diámetro de hasta 20 cm o más. Cuando la larva está ya desarrollándose, se halla rodeada por una **capa adventicia**, formada por tejido conjuntivo-fibroso, que en realidad no pertenece a la larva, sino que ha sido formada por la reacción tisular de su hospedador intermediario.

La pared del quiste está formada por 2 capas: la **capa externa**, de estructura laminar, acelular, que mide 1 mm o poco más de espesor, y la **capa interna o germinativa**, con numerosos núcleos. La cavidad quística, limitada por la doble capa precedente, está ocupada por un líquido hialino y transparente, que recibe el nombre de agua de roca.

Durante el crecimiento de la larva se desarrollan en la misma unas vesículas, denominadas **vesículas prolíferas** (Figura 6) en las que, y por un proceso de gemación endógena, van formándose los escólex en un número de 12-30 por vesícula. Estos escólex, denominados **protoescólex** (figura 7), están unidos por un corto pedículo a la pared de la vesícula prolífera, con los ganchos rostelares y las ventosas introvertidos en su interior. Una larva o quiste desarrollado puede contener miles de vesículas prolíferas y decenas o centenas de millares de metaescólex.

En muchos quistes maduros pueden hallarse en su interior unas vesículas hijas internas o endógenas, cuya cubierta es idéntica a la del quiste en el que se han formado (Gállego, 1998).

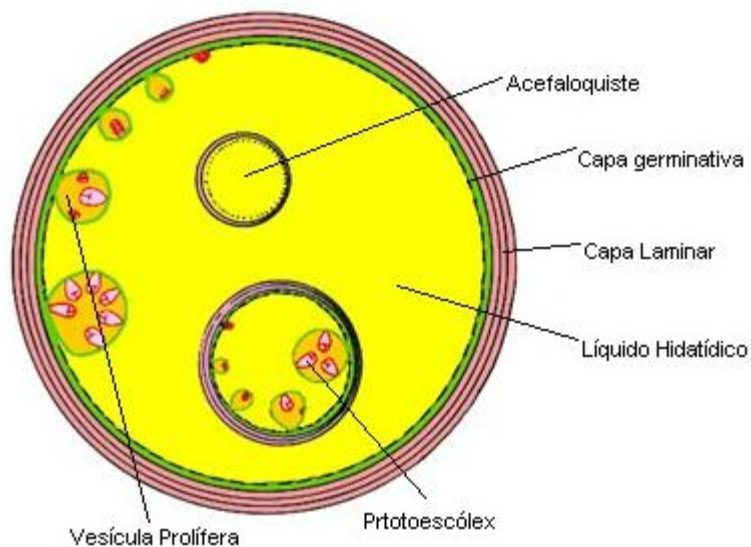


Figura 5. Quiste hidatídico. Imagen: Dr. Úbeda Ontiveros JM., Universidad de Sevilla.

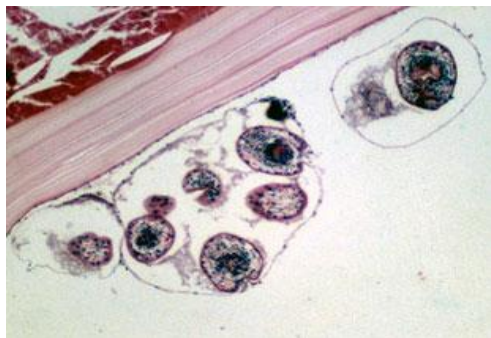


Figura 6. Vesículas proliferas con varios protoescolices. Imagen: Eckert J., University of Zurich.

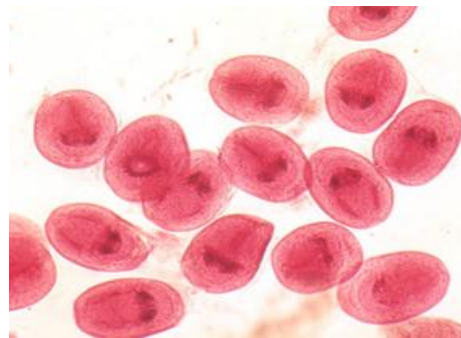


Figura 7. Protoescolices. Imagen: Uribarren Berrueta T., Facultad de medicina, UNAM.

1.2. Mecanismo de transmisión

Algunos animales herbívoros y omnívoros son hospedadores intermediarios de *Echinococcus granulosus*. Esto significa que contraen la infección a través de la ingesta de huevos del parásito en el suelo contaminado, y desarrollan las fases larvianas del parásito en sus vísceras. Los carnívoros (perros en esta ocasión), que son hospedadores definitivos para el parásito, se infectan mediante el consumo de vísceras de hospedadores intermediarios que albergan el parásito, y también al escarbar en animales muertos infectados (OMS, 2016).

Los humanos que son denominados también hospedadores intermediarios, pueden adquirir la enfermedad de forma indirecta: por medio de alimentos, agua, suelos contaminados. Las moscas han sido señaladas como vehículo de dispersión de huevos después de haberse alimentado con heces; o bien de forma directa: por la ingestión de huevos de *Echinococcus* desde las manos a la boca después del contacto con animales parasitados, de gran incidencia entre la población infantil (RENAVE, 2013). Se ha observado que los huevos se adhieren al pelaje de éstos, principalmente alrededor del ano, hocico, muslos y patas (Armiñanzas y cols., 2015).

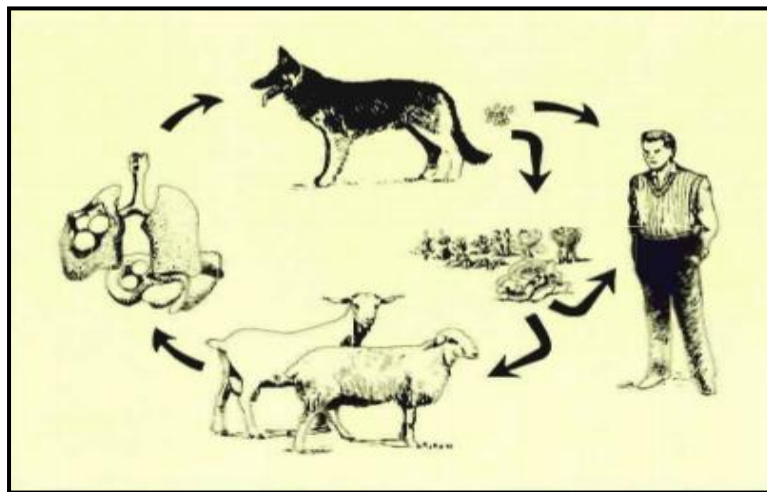


Figura 7. Transmisión indirecta en el caso de herbívoros y cánidos, y transmisión directa e indirecta en el hombre. Imagen: Nejera P., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

1.3. Ciclo biológico

Echinococcus granulosus utiliza como hospedadores definitivos carnívoros, especialmente el perro y otros cánidos. Como hospedadores intermediarios sirven numerosos mamíferos, aunque las especies herbívoras son las que con más frecuencia se encuentran infectadas.

El parásito adulto vive en el intestino delgado del hospedador definitivo. El anillo grávido se desprende del estróbilo y se rompe, liberando los huevos del parásito que se mezclan con las heces del hospedador y son expulsados al exterior junto a estas. Estos huevos son bastantes resistentes, aguantan temperaturas extremas y grandes periodos de sequía, conservando su vitalidad durante mucho tiempo (Tercero y Olalla, 2008).

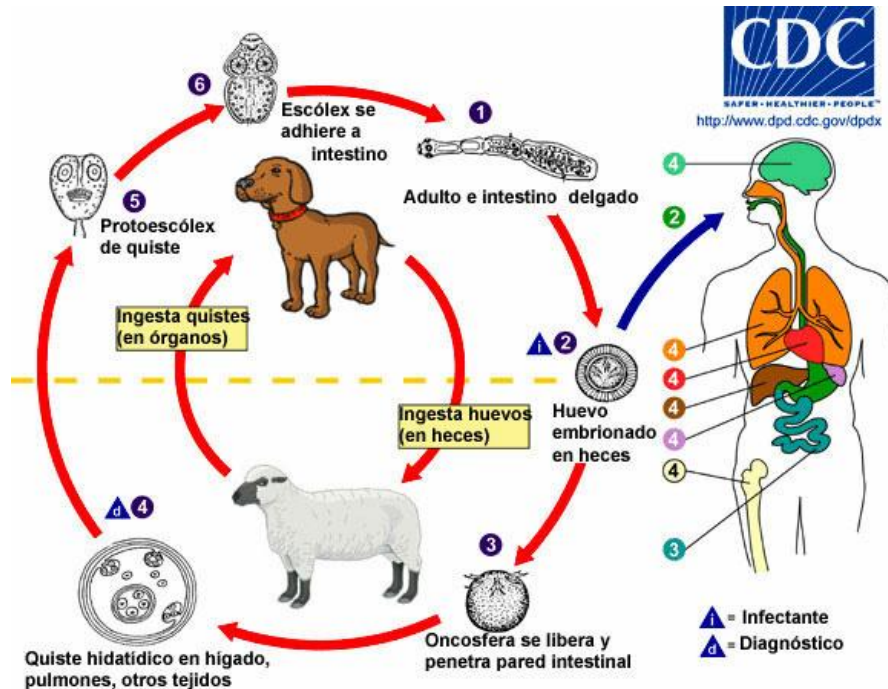
Los huevos contaminan el pasto y, cuando son ingeridos por uno de los hospedadores intermediarios (hombre, vaca, oveja, cérvidos, roedores) eclosionan y las oncosferas, a través del sistema porta-hepático, son transportadas por la sangre a las distintas zonas del cuerpo. Muchas son retenidas en el hígado y pulmones, donde completan su desarrollo transformándose en la fase larvaria denominada hidátide o quiste hidatídico. Otras continúan a través de los pulmones y el corazón hasta otras partes del cuerpo donde pueden desarrollarse.

Mediante un procedimiento muy lento de desarrollo, la oncosfera se transforma en hidátide. En unos cinco meses, ésta ha desarrollado una capa externa gruesa, laminada, acelular, y otra interna, delgada, germinal. Esta capa interna produce finalmente los protoescólices que son infectantes para el hospedador definitivo. Estos protoescólices se producen por una especie de gemación a partir de la capa germinal y, también dentro de las llamadas vesículas prolíferas. Éstas últimas, son pequeños quistes que contienen de 12 a 30 protoescólices, que por lo general están fijados a la capa germinal por medio de un tallo delgado (pedículo); se pueden romper los tallos y quedar libres flotando en el líquido hidatídico. De forma similar, escólices individuales y vesículas prolíferas pueden quedar libres y asentarse en el fondo del quiste, en donde reciben el nombre de arena hidatídica. En raras ocasiones las células germinales atraviesan la capa laminar para formar cápsulas hijas.

Cuando los quistes hidatídicos presentes en las vísceras y tejidos de los hospedadores intermediarios son ingeridos por un perro u otro hospedador definitivo, la pared del quiste se digiere, dejando en libertad los protoescólices, que se envaginan y fijan entre las vellosidades del intestino delgado. Un pequeño porcentaje de hidátides pierden los protoescólices y son estériles (acefaloquistes), siendo incapaces de infestar al hospedador definitivo. La transformación en adulto maduro se produce en dos meses aproximadamente (Plataforma virtual: Parasitología, curso 2012-2013).

Se puede decir que esta enfermedad se caracteriza por la formación de quistes (únicos o múltiples) en los distintos tejidos y órganos, los cuales aumentan de tamaño a un ritmo de alrededor de 1 cm anual. Las manifestaciones clínicas dependen de su crecimiento, al interferir en la función del órgano en el que se ubica (RENAVE, 2013). Con mayor frecuencia se alojan en el hígado (65-75% de los casos), ya que por medio de la vena porta llega en primer lugar. Si salta esta barrera, puede llegar por las venas suprahepáticas, cava inferior, corazón derecho y arteria pulmonar al pulmón (23-30%). También se ha explicado esta localización por la aspiración de huevos con el polvo, que proviene de rebaños de ovejas y cabras, con sus perros guardianes. Si esta barrera se salta, pasa a la circulación sanguínea y de ahí a cualquier parte

del organismo: peritoneo (10%), riñón (3%), huesos (2%), cerebro (1%), bazo, globo ocular, corazón, tiroides, músculos, etc. (Tercero y Olalla, 2008).



1.4. Epidemiología

Echinococcus granulosus tiene una distribución geográfica en todo el mundo, con focos endémicos presentes en todos los continentes habitados. La mayor prevalencia de la hidatidosis en hospedadores humanos se encuentra en los países de las zonas templadas, incluyendo varias zonas de Europa y Asia (las regiones del Mediterráneo, centro de Rusia, Asia central, China), Australia, algunas regiones de Estados Unidos (especialmente América del Sur) y en el norte y este de África, como muestra la figura 8 (Grosso y cols., 2012).

En las regiones endémicas, las tasas de incidencia de la equinocosis quística en el ser humano pueden ascender a más de 50 por 100 000 personas-año, y la prevalencia puede alcanzar el 5-10% en algunas zonas de Argentina, Perú, África Oriental, Asia Central y China (OMS, 2016).



Figura 8. Distribución mundial de *E. granulosus*. Imagen: Grosso G., *World Journal of Gastroenterology*.

1.1.3. Hidatidosis en España

La hidatidosis es una enfermedad endémica en algunas partes del norte-oriental, central y occidental de España, con un aumento de las tasas de prevalencia en los últimos años (Grosso y cols., 2012). España está considerada un área de alta endemicidad dentro de Europa (López-Bernus y cols., 2015).

En nuestro país, la hidatidosis estuvo incluida en el grupo de enfermedades de declaración obligatoria (EDO) desde el año 1982 hasta el año 1996. El número de casos declarados en 1996 fue 396, con un 9,39% de incremento en relación al año anterior (Pardo y cols., 2005). Posteriormente, a partir de 1997, se consideró una enfermedad endémica de distribución regional y su vigilancia quedó a criterio de cada comunidad autónoma. Se incluyó en el Sistema de Vigilancia de Zonas Endémicas. Las comunidades autónomas del centro, noroeste y oeste de España se consideran las regiones de mayor endemia debido al sistema de explotación ganadera extensivo o semiextensivo y a la importancia de sus cabañas ganaderas (López-Bernus y cols., 2015).

Esta enfermedad difiere de unas provincias a otras, siempre en relación con el número de ovinos y el régimen de explotación de los mismos (pastoreo o régimen intensivo), por ello es superior su incidencia en zonas rurales respecto a las urbanas (Tercero y Olalla, 2008). Aunque los programas de control específicos frente a *E. granulosus* iniciados en 1986 han dado lugar a

notables reducciones de las tasas de infección, en España, la enfermedad sigue siendo un problema de salud pública especialmente importante en Extremadura, Castilla y León, La Rioja, Navarra, Aragón y la costa mediterránea (Carmena y cols., 2008; Armiñanzas y cols., 2015). Estos programas de control se basaban en tres pilares fundamentales en el control de la enfermedad: la desparasitación y control de perros, control de vísceras en mataderos y de cadáveres en el campo e información y educación sanitaria (RENAVE 2013).

La reducción de estos programas debido a la falta de recursos económicos puede tener consecuencias catastróficas, lo que lleva a una enfermedad grave, la pérdida económica considerable, y un problema de salud pública definida de creciente preocupación. De este modo, la OMS está trabajando para lograr la validación de estrategias de control de la equinocosis quística eficaces para el año 2020 (OMS, 2016).

Extremadura se encuentra entre las primeras Comunidades Autónomas de mayor número de casos declarados de esta enfermedad. Es una de las CC.AA. que puso en marcha Programas de Control de la Hidatidosis debido al extenso sector agrícola ganadero. Fue el primer puesto en marcha en España que ha sido analizado con motivo del XIII Congreso Internacional de Hidatiología en Madrid en el año 1985. De las dos provincias de Extremadura, es Badajoz donde se han registrado más casos de infección por *Echinococcus granulosus* (Gimeno y cols., 1991; López-Bernus y cols., 2015)

En Castilla y León, la hidatidosis es la zoonosis parasitaria más importante. Se encuentra entre las Comunidades Autónomas que presentan una mayor incidencia de la enfermedad. Las provincias con mayor prevalencia de infección por *Echinococcus granulosus* son Burgos, Palencia y Segovia, dándose también bastantes casos en la provincia de Salamanca entre los años 1996-2003. Además se determinó en un estudio sobre la seroprevalencia de anticuerpos de clase IgG anti-*E. granulosus* que esta prevalencia aumenta con la edad (Gutiérrez y cols., 2003; Prado y cols., 2005).

En la Comunidad Autónoma de La Rioja, la incidencia de la enfermedad en la primera mitad de los años 80, se situaba en 20 casos por 100.000 habitantes, siendo esta tasa diez veces superior a la media nacional en este mismo período. Este elevado número de casos motivó el diseño y puesta en marcha de un Programa de Control y Erradicación de la Hidatidosis (Pérez y Jiménez, 1997).

En el año 1990 entra en vigor en Aragón y Navarra el Programa sobre Prevención y Control de la Hidatidosis. Aragón ha sido históricamente una de las comunidades autónomas con mayor

cantidad de casos declarados de esta enfermedad, siendo Zaragoza la provincia con más casos declarados . En 2013, Aragón fue la CC.AA. con mayor número de casos (RENAVE, 2013).

No obviar la provincia de Álava (País Vasco), la cual se encuentra limitada por las CC.AA. de Navarra, La Rioja y Castilla y León, que se consideran entre las regiones de mayor prevalencia de hidatidosis en España. A pesar de que la hidatidosis es endémica en España, se ha considerado no endémica en esta provincia del norte desde 1997. Sin embargo un estudio afirma que esta enfermedad tiene importantes consecuencias socioeconómicas en esta región en el año 2005 (Carabin y cols, 2014).

Los estudios acerca de la prevalencia de la hidatidosis humana en Andalucía son deficientes. Si es importante señalar que en 2010, el Consejo Andaluz de Colegios Oficiales de Veterinarios añadió al tratamiento obligatorio de los animales de compañía, la desparasitación contra echinocosis obligatoria en perros, gatos y hurones, al menos, 1 vez al año (BOJA, 2010). Lo que quiere decir, de cierta manera, que siguen una campaña contra la hidatidosis.

En la comunidad Valenciana no es de las CC.AA. con mayor incidencia de hidatidosis, pero se han declarado un número variable de casos desde 2005, según los estudios (Moreno y cols, 2009).

1.1.4. Hidatidosis a nivel mundial

En la República Popular de China, la hidatidosis constituye uno de los principales problemas de salud pública. Se considera endémica en al menos 21 de las provincias de China que cubren aproximadamente el 87% de todo el territorio del país. La prevalencia más alta, en animales y humanos, se produce en las provincias y regiones occidentales pastorales y semi-pastorales de Xinjiang, Qinghai, Gansu, Ningxia, interior de Mongolia, Tibet y parte de Sichuan. Se registraron un número total de 27.716 casos durante el período de 1951-1993 (Vuitton y cols., 2014).

E. granulosus se encuentra ampliamente distribuido en el continente de Australia. Existen grandes diferencias en la prevalencia de las regiones, siendo Australia Occidental la región de mayor prevalencia. Las otras 6 regiones tienen una prevalencia menor (Eckert y cols., 2001).

En el estado de Tasmania, Australia, antes de la implantación del programa de control de la equinocosis quística en 1960 , la prevalencia de *E. granulosus* en animales era muy alta y la equinocosis humana era de 9 casos por 100.000 habitantes. El programa de control interrumpió la transmisión de enfermedades a seres humanos desde 1977 y como

consecuencia, cada vez se registraban menos casos. En 1996, el estado de Tasmania fue declarado provisionalmente “libre” de *E. granulosus* con respecto a perros y ovejas.

La situación epidemiológica en la parte continental de Australia es más compleja que en el estado de Tasmania ya que hay una reserva de vida silvestre de la infección por *E. granulosus* (Grosso y cols., 2014).

E. granulosus ha sido registrada en la mayor parte de los países de África, predominando en el norte y este. Informes recientes describen la ocurrencia endémica de *E. granulosus* en perros ganado y casos humanos de hidatidosis en todos los países del norte de este país que bordean el mar Mediterráneo, entre ellos señalar: Marruecos, Argelia, Túnez, Libia y Egipto (Vuitton y cols., 2014).

En América, especialmente América del Sur, también es un problema de salud importante, aunque se han introducido medidas de control en algunas de estas áreas. Las prevalencias más altas se observan en algunas partes de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Perú y Uruguay. En las Islas Maldivas, *E. granulosus* es endémica en una baja prevalencia. En algunos países de América del norte y América del sur se han reportado casos en los que quistes de *E. granulosus* se localizaba en cerdos, por lo que se da ciclo perro-cerdo (Grosso y cols., 2012).

1.5. Presentación Clínica, Diagnóstico y Tratamiento

Las infecciones por *Echinococcus granulosus* permanecen en silencio durante años antes de que los quistes causen síntomas de agrandamiento de los órganos afectados, por ello, las manifestaciones clínicas van desde la infección asintomática hasta enfermedad grave (López-Bernus, 2015). Los síntomas son variables de acuerdo al órgano afectado, tamaño y número de quistes. La mayoría de las infecciones primarias en seres humanos constan de un solo quiste (CDC, 2014). El hígado es el lugar más común del desarrollo de quistes hidatídicos; la afectación hepática (Figura 9) puede dar lugar a dolor abdominal, una masa en la zona hepática y obstrucción del conducto biliar. La afectación pulmonar (Figura 10) puede producir dolor en el pecho, tos y hemoptisis. La hidatidosis secundaria es causada por la rotura de los quistes y pueden producir reacciones leves como fiebre, urticaria, eosinofilia y shock anafiláctico, así como la diseminación del quiste y muerte. Además del hígado y los pulmones, otros órganos como cerebro, hueso, corazón, también puede estar implicado con síntomas resultantes (CDC, 2013).

El diagnóstico de la hidatidosis se basa en datos epidemiológicos, clínicos, radiológicos y de laboratorio. Tanto la ecografía en campañas de control como el empleo de la tomografía axial

computarizada significaron avances importantes en el diagnóstico radiológico. El tratamiento de laboratorio (serológicos) se establece por la vinculación directa del parásito y/o la determinación de anticuerpos en suero; estos ensayos, cuando son muy sensibles, presentan problemas de especificidad debido a reacciones cruzadas con otros parásitos u otras afecciones (Moreno y cols., 2009).

El IRNASA (Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca) ha desarrollado un nuevo método para el diagnóstico de la hidatidosis en humanos, por el que ha sido premiado.

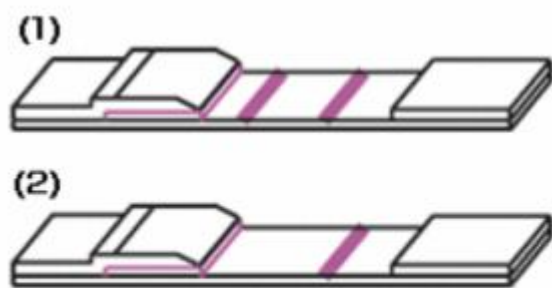


Figura 11. Gráfico que representa el uso de las tiras con (1) resultados positivos (2) y negativos. Imagen: IRNASA

Este método consiste en detectar la enfermedad mediante unas tiras inmunocromatográficas (Figura 11) similares a las que se utilizan en los test de embarazo. Se basa en un diagnóstico serológico que trata de detectar anticuerpos que provocan una determinada reacción visible a

simple vista. Los anticuerpos atrapados por el antígeno recombinante se quedan pegados a su vez a las partículas de látex coloreadas, así que, si la reacción es positiva, se observa una línea coloreada sobre la tira inmunocromatográfica (la segunda línea coloreada que aparece en la tira, representa la zona de control). Es un método barato, rápido y sensible.

Tradicionalmente, la hidatidosis se consideró una enfermedad cuyo único tratamiento era la cirugía, proporcionando curación en porcentajes cercanos al 80% de los pacientes. Si bien, en los últimos años ha comenzado a aplicarse tratamientos farmacológicos, con mebendazol y albendazol, e intervenciones radiológicas, como la punción-aspiración-inyección-reaspiración o PAIR (Figura 12) (Moreno y cols., 2009).

Los beneficios del PAIR son: confirmación diagnóstica, eliminación del material parasitario, baja morbilidad y casi nula mortalidad, reducción de la estancia hospitalaria y precio menor que las técnicas quirúrgicas (Ramia y cols., 2015).

A diferencia de otros países con áreas endémicas de hidatidosis, en España, el empleo del PAIR es anecdótico, y la cirugía sigue siendo el tratamiento de elección (Di Martino y cols., 2014). Los pacientes asintomáticos, o que rechazan la cirugía y/o está contraindicada por comorbilidades, suelen ser tratados con albendazol, y no con PAIR. El problema se presenta en los pacientes sintomáticos y no susceptibles de cirugía, y que el tratamiento con albendazol no

haya ofrecido buenos resultados o no puede ser empleado (intolerancia/alergia). El tratamiento con PAIR solventaría la sintomatología presente (Ramia y cols., 2015).

La dosis normal de albendazol para adultos es de 400 mg por vía oral dos veces al día, siendo la dosis pediátrica 10 a 15 mg/ kg/ día (máximo 800mg) por vía oral en dos dosis también. El tratamiento tiene una duración de 1-6 meses. Este medicamento está disponible para uso humano en Estados Unidos. El mebendazol es de segunda elección (CDC,2014).

En mujeres embarazadas, el albendazol es categoría C: estudios en animales han revelado efectos adversos en el feto (teratógeno o embriotóxico, u otro). El fármaco debe administrarse sólo si el beneficio potencial justifica el riesgo potencial para el feto (CDC, 2014).

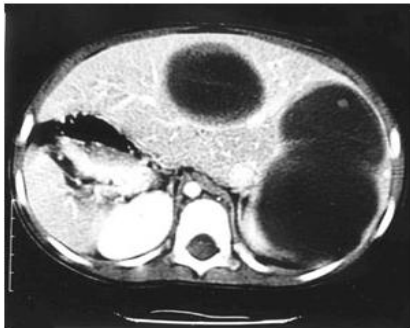


Figura 9. Escáner a nivel hepático mostrando 2 grandes quistes hidatídicos. Imagen: Neira P., Revista chilena de pediatría.

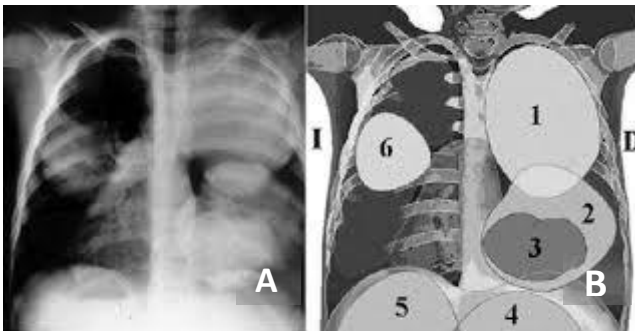


Figura 10. (A) Radiografía pulmonar y esquema (B) de tórax mostrando 4 quistes hidatídicos y elevación del diafragma por los dos quistes hepáticos adyacentes. Imagen: Neira P., Revista chilena de pediatría.

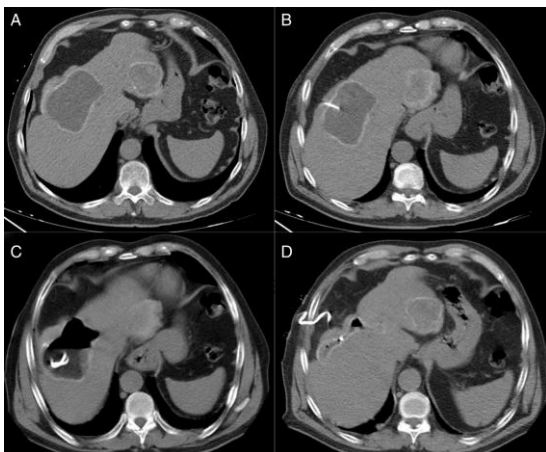


Figura 12. (A) Quiste hidatídico. (B) Punción. (C) Aspiración. (D) Reaspiración. Imagen: Ramia JM., Hospital Universitario de Guadalajara.

1.5.1. Vacuna frente *Echinococcus granulosus* en ganado

Recientemente (finales de 2011) se ha introducido en el mercado una vacuna contra la hidatidosis por *E. granulosus* para el ganado. Se basa en el antígeno recombinante EG95 obtenido de oncosferas del parásito, que protege frente a la infección por *E. granulosus* al inducir anticuerpos específicos contra la oncosfera del parásito. El parásito es eliminado cuando ocurre la infección, antes de poder establecerse en los tejidos del hospedador.

Los resultados parecen ser esperanzadores. Se ha publicado que la primera dosis produce hasta el 82% de protección, dos dosis hasta 97% y con tres dosis la protección final (RENAVE, 2013).

2. OBJETIVO

El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es realizar una revisión bibliográfica sobre la situación epidemiológica de la Hidatidosis fundamentalmente en España, pero también a nivel mundial así como prevención y control de la misma.

3. METODOLOGÍA

La metodología llevada a cabo ha consistido en la búsqueda bibliográfica y revisión de trabajos bibliográficos, el uso de bases de datos e incluso se ha completado la información con archivos recopilados durante toda la carrera de la asignatura de Parasitología.

A través del Portal Web de la Biblioteca de la Universidad de Sevilla (<http://bib.us.es/>) y gracias a sus herramientas de búsqueda (Fama+, Catálogos, Recursos-e) se ha utilizado como fuente de información: bases de datos, revistas científicas, sitios web de organismos oficiales, etc. Los recursos utilizados para la búsqueda de este trabajo han sido los siguientes:

- ElSevier: mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo.
- Pubmed: proyecto desarrollado por la *National Center for Biotechnology Information (NCBI)* en la *National Library of Medicine (NLM)* que permite el acceso a bases de datos bibliográficas compiladas por la NLM.
- Dialnet: es uno de los mayores portales bibliográficos utilizados en el mundo académico y cultural hispano.
- Medline Plus: servicio de información en línea provisto por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos.
- Organización Mundial de la Salud (OMS).

- Google académico: Buscador de bibliografía especializada.
- Centro Nacional de Epidemiología.
- Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).
- ScienceDirect
- Protocolos de la red nacional de vigilancia de enfermedades (RENAVE): Protocolo de las enfermedades de declaración obligatoria.

Ya que algunas bases de datos utilizadas han requerido búsquedas en inglés, ha sido esencial el empleo del siguiente traductor de los descriptores:

- Linguee (Diccionario de español- inglés): <http://www.linguee.es/>
- DecS (Descriptores de Ciencias de la Salud): <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>

También destacar algunas de las principales revistas empleadas para el desarrollo de esta investigación:

- Revista Enfermedades infecciosas y Microbiología clínica
- Revista Española de Quimioterapia
- Revista Cirugía Española

La principal fuente de información se ha encontrado en los siguientes libros:

- Manual de Parasitología: Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario de Jaime Gállego Berenguer.
- Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Microbiología Clínica de Evelio J. Perea.

De acuerdo al tema que se desarrolla en esta investigación, en primer lugar se ha hecho uso de los libros indicados anteriormente para tener una visión general del principal agente causal de la hidatidosis en el ser humano: *Echinococcus granulosus*. Además, se ha realizado una revisión de distintos trabajos con información detallada sobre este parásito y el uso de archivos recopilados en la asignatura de parasitología. A continuación, se ha llevado a cabo la búsqueda de artículos centrados en aspectos epidemiológicos en España, además de la búsqueda por provincia, y también artículos con información a nivel mundial. Por último, se ha revisado artículos sobre los síntomas, diagnóstico y tratamiento de la hidatidosis. La búsqueda se ha realizado empleando palabras claves como “Hidatidosis, España, Echinococcosis, epidemiology, *Echinococcus granulosus*, biological cycle” y acotando la búsqueda con palabras

secundarias: “treatment, clinical signs, diagnosis, pediatric” . También se han acotado las búsquedas por años y tipo de publicaciones.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque los Programas de Control y erradicación de hidatidosis llevados a cabo en varias CC.AA. de España produjeron una reducción importante de la prevalencia animal hasta alcanzar el 3,7% en ganado ovino-caprino y 0,5% en bovino, sigue siendo una enfermedad objeto de vigilancia ya que la infección en humanos en algunas zonas está reemergiendo. Esta enfermedad produce importantes pérdidas debido al alto coste que conlleva su tratamiento, gastos sanitarios y sociales (Informe anual, 2008).

Desde el año 2006 comienza a ser notorio el descenso de casos notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (Figura 13).

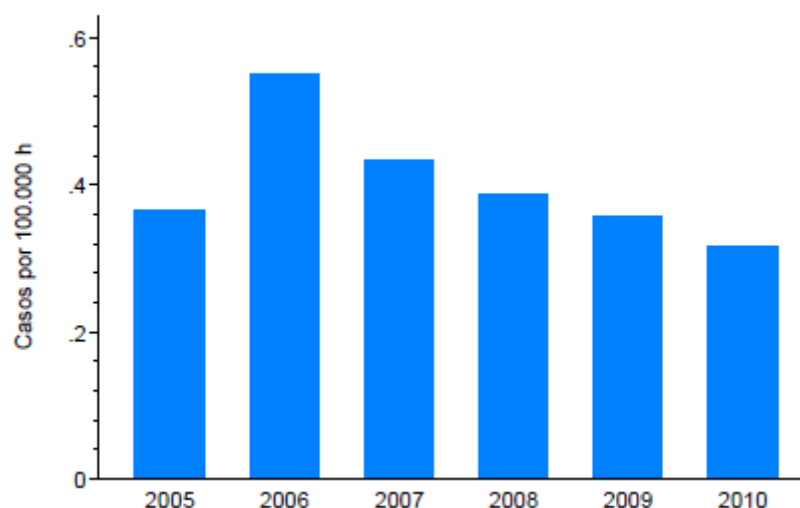


Figura 13. Tasas de incidencia (casos por 100.000 habitantes). Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, España de 2005-2010.

El número de casos fue disminuyendo hasta el año 2011 (111 casos), y aumentó en 2012 (162), manteniéndose estable desde entonces. La serie de casos se mantiene oscilando los 150 y 200 casos anuales desde la década de los noventa cuando se empezó a notar los efectos de la campaña de control y erradicación (informe anual, 2012).

En el año 2014 se declararon a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica 150 casos de hidatidosis en España (tasa de 0,3 casos por 100.000 habitantes), lo que supuso un ligero descenso respecto al año anterior. De los 150 casos declarados, 77 (51%) fueron confirmados.

La incidencia siempre ha sido ligeramente superior en hombres que en mujeres, excepto en los años 2010 y 2011 donde se igualó (Figura 14). Es mayor la incidencia en el hombre ya que suele estar más en contacto con el ganado y los perros que acompañan a éste, pero últimamente los casos para ambos sexos ha estado muy parejo (informe anual, 2014).

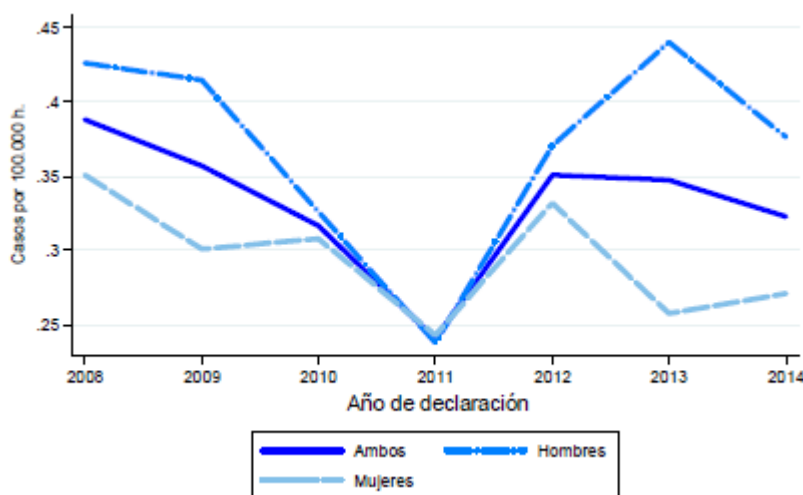


Figura 14. Tasas de incidencia (casos por 100.000 habitantes). Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, España de 2008-2014.

Por grupos de edad (Figura 15), la mayoría de los casos se encontraban en el grupo de 65-74 años en hombres y en el grupo de mayores de 84 años en mujeres. Todos los casos se dieron en mayores de 10-14 años, sin evidencia de casos infantiles (< 9 años). A diferencia con el año 2013 donde hubo tres casos en niños. Los casos infantiles han servido como indicador del largo periodo de tiempo necesario para que el quiste crezca y cause enfermedad (informe anual, 2014).

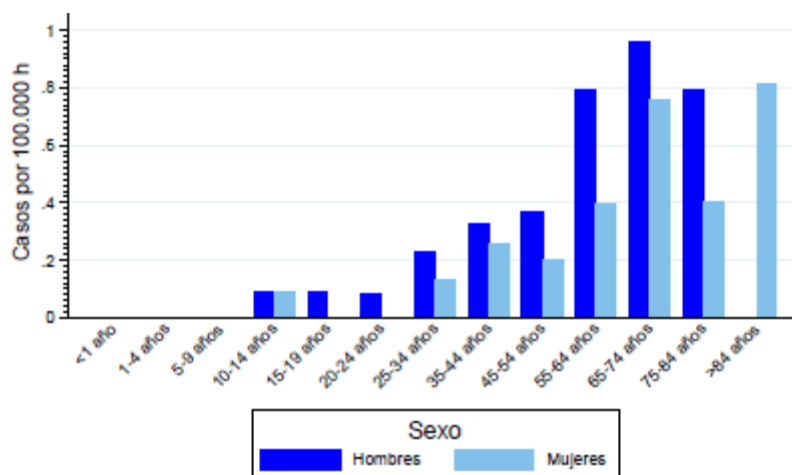


Figura 15. Tasas de incidencia por grupos de edad y sexo. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, España 2014.

En 2014 declararon casos ocho CC.AA, la que presentó la tasa más alta fue Castilla y León (2,1 casos por 100.000 habitantes), seguido por Aragón (1,6 casos por 100.000 habitantes), y Castilla-La Mancha (0,8), regiones con alta producción ovina (Figura 16).

En los últimos años, tanto Castilla y León como Aragón, son las CC.AA. con mayor incidencia en España, excepto en 2012 que la tasa más alta correspondía a La Rioja.

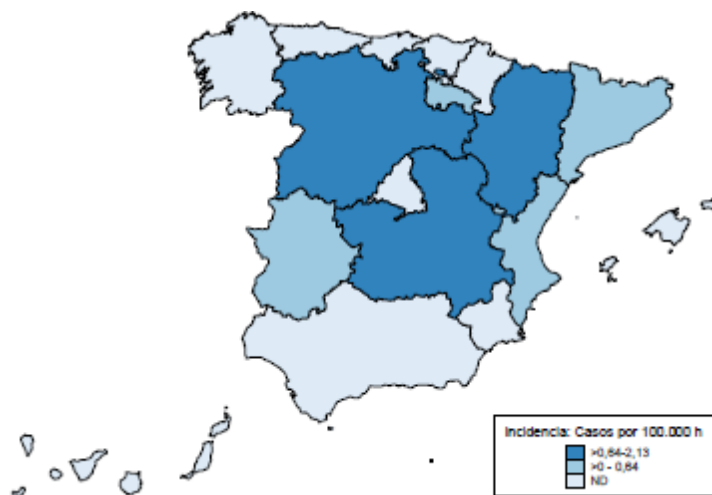


Figura 16. Incidencia por Comunidades Autónomas. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, España 2014.

En la Comunidad Valenciana las tasas de incidencia de hidatidosis descendieron a finales de la década de 1990, manteniéndose estables durante los últimos años (Moreno y cols., 2009).

En Extremadura, se notificaron 876 casos de hidatidosis (el 61,2% en hombres y 38,8% en mujeres: razón hombre/mujer fue de 1,57) durante el periodo de 2003-2012. Por provincias, en Badajoz se contabilizaron 640 (73,0%) casos, y en Cáceres, 236 (27,0%) casos. La distribución por área de salud se muestra en la Figura 17 (López-Bernús y cols., 2015).

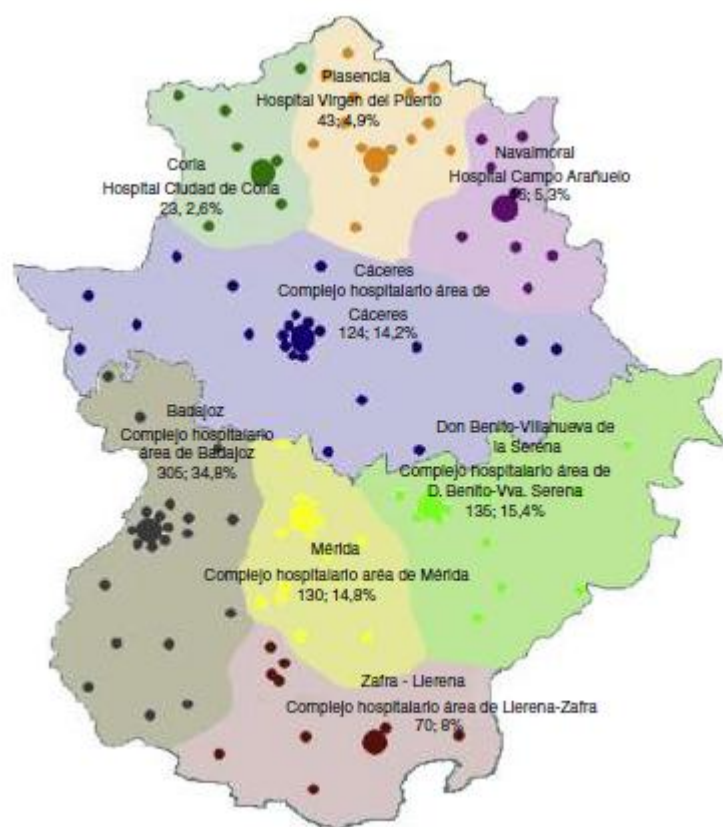


Fig. 17. Número de casos y porcentaje por área de salud de Extremadura durante el periodo 2003-2012. Red de Vigilancia Epidemiológica de Extremadura.

Por grupos de edad, la mayoría de casos se encontraron en la población mayor de 70 años y se diagnosticaron 19 casos en menores de 19 años (Figura 18).

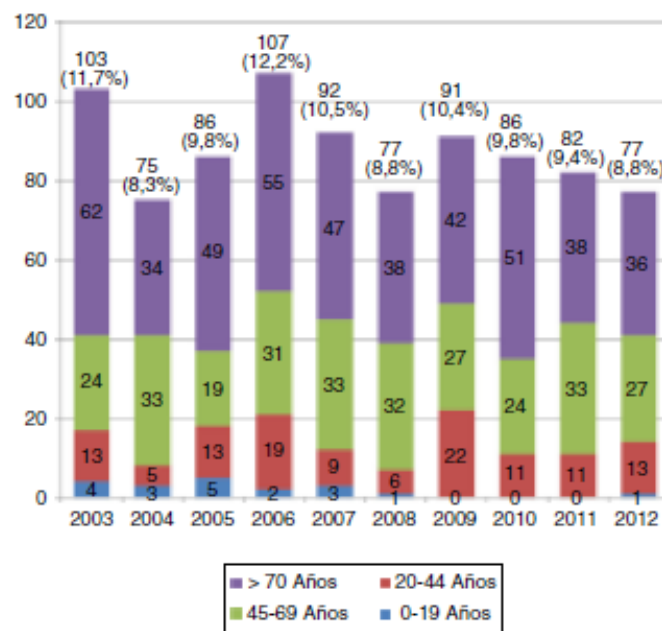


Figura 18. Tasa de incidencia por grupo de edad y año. Red de Vigilancia Epidemiológica de Extremadura. 2003-2012.

La tasa de incidencia media en Extremadura fue de 8,02 casos por 100.000 habitantes/año. La mayor tasa de incidencia se registró en el año 2006, con 9,84 casos por 100.000 habitantes/año, mientras que esta tasa descendió hasta 6,94 casos por 100.000 habitantes/año en el año 2012 (López-Bernús y cols., 2015)

En Salamanca, una de las provincias de Castilla y León, la tasa de incidencia media es de 10,8 casos por 100.000 habitantes entre los años 1996-2003, reapareciendo casos en habitantes de edad pediátrica (Pardo y cols., 2003). En Castilla y León entre enero del año 2000 y diciembre de 2012, 5510 pacientes fueron ingresados con echinococosis quística. Cincuenta y un pacientes diagnosticados eran niños o adolescentes en edades comprendidas entre 0-19 años. Pero la mayoría de casos se dieron en la población mayor de 70 años (Figura 19). La probabilidad de ser varón era mayor (López-Bernus y cols., 2015).

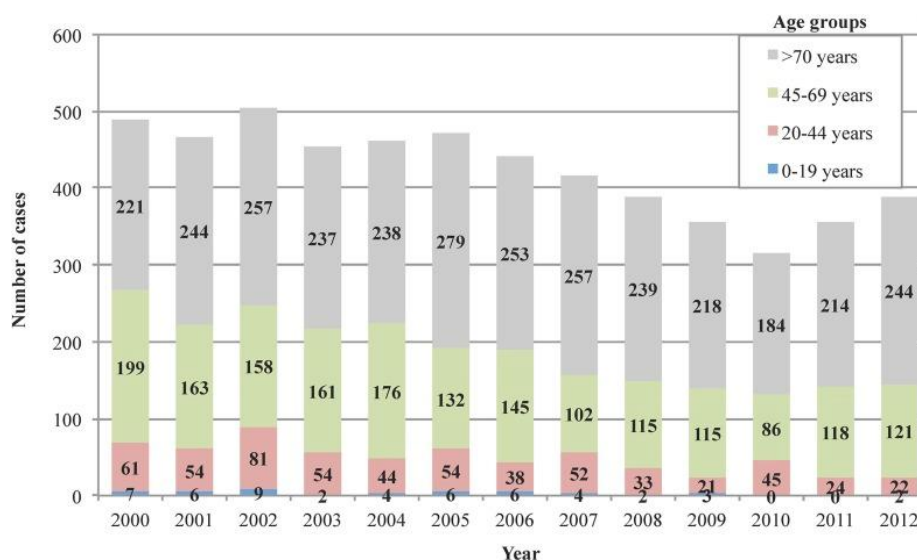


Figura 19. Tasa de incidencia por grupo de edad y año. Castilla y León entre los años 2000-2012. Sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria.

En la Rioja encontramos un elevado número de casos que se localizan en poblaciones urbanas que corresponden a las localidades de Logroño, Calahorra y Arnedo. Este hecho puede estar justificado por dos razones fundamentales: la primera es que debido a las características socio demográficas de esta Comunidad Autónoma, gran parte de la población urbana está estrechamente vinculada con el medio rural, y la segunda razón es el importante movimiento de población de los pueblos hacia la capital de la Comunidad que se produjo en los años sesenta y setenta. Esto nos hace pensar, que gran número de los casos que se localizan en Logroño, pudieran proceder del medio rural (Pérez y Jiménez, 1997).

Los resultados del programa de control de la hidatidosis en La Rioja son demostrativos y confirman que estas medidas consiguen una disminución de la prevalencia de esta enfermedad tanto en hospedadores definitivos (del 7 al 0,2%), como en el intermediario (del 6,5 al 0,58%) (López-Bernús y cols., 2015).

Estudios recientes han demostrado que la hidatidosis es una enfermedad reemergente en varios países y regiones, incluso en lugares donde la prevalencia era baja previamente (López-Bernús y cols., 2015).

5. CONCLUSIÓN

La distribución geográfica de la enfermedad hidatídica por *E. granulosus* coincide con las zonas de fuerte explotación ganadera y muy especialmente con las dedicadas a la cría de ganado ovino. En ellas la presencia conjunta de perros-rebaños y la inadecuada conducta del hombre, que no sólo no destruye las vísceras parasitadas sino que las arroja a los perros, mantiene la parasitación del ganado y la infestación humana.

La hidatidosis es una enfermedad erradicable que tiene una incidencia importante en determinados sectores de población y que supone un gasto enorme para el país. Por todo ello, es de gran interés llamar la atención sobre la necesidad de incrementar los esfuerzos por parte de las autoridades sanitarias, en el que participen además del ministerios de Sanidad, el ministerio de Agricultura. E incluso, se cuente con el apoyo de todos los niveles de la Administración (local, comunitario y nacional) para lograr que la medidas de control de la hidatidosis alcancen los niveles de eficacia demostradamente esperables , y que el impacto de ésta disminuya definitivamente.

La participación de la población, informados acerca de los hechos, es un elemento muy importante ante cualquier programa antihidatidosis, es decir, que adquieran pleno conocimiento sobre las medidas de control y de profilaxis. Y ,en este sentido, los agentes de Extensión Agraria pueden desarrollar una labor muy importante, difundiendo estos conocimientos entre la población rural.

Las medidas de control y profilaxis son, entre otras, no alimentar a los perros con vísceras crudas, disminuir el porcentaje de perros vagabundos por las calles, controlar sanitariamente los mataderos en el que todas aquellas vísceras contaminadas con quistes hidatídicos son decomisadas y destruidas, evitar que los niños se lleven tierra o arena a la boca y que sean lamidos por perros, en definitiva, adoptar medidas rigurosas de higiene y cuidado tanto en humanos como en animales.

En conclusión, el éxito de los programas de control iniciadas en España en la década de 1980 han provocado una marcada reducción en las tasas nacionales de infección por hidatidosis. Como consecuencia de ello, en los últimos 5-7 años las cifras globales sobre la prevalencia de la enfermedad en seres humanos y animales tienden a alcanzar un estado de meseta. Sin embargo, la hidatidosis o equinocosis quística sigue siendo un grave problema de salud en el este de Norteamérica, Centroamérica y partes occidentales de España, donde la prevalencia de la infección sigue siendo alto e incluso un ligero aumento en algunas áreas.

6. BIBLIOGRAFÍA

Armiñanzas Carlos, Gutiérrez-Cuadra Manuel, Fariñas María Carmen. Hidatidosis- aspectos epidemiológicos, clínicos, diagnósticos y terapéuticos. Rev Esp Quimioter. 2015; 28(3): 116-124.

Carabin H, Balsera Rodríguez FJ, Rebollar Sáenz J, Benner CT, Benito A, Fernández-Crespo JC, et al. Cystic echinococcosis in the Province of Álava, North Spain: the monetary burden of a disease no longer under surveillance. PLoS NEGL Trop Dis. 2014; 8(8): 1-14.

Carmena D, Sánchez-Serrano LP, Barbero-Martínez I. *Echinococcus granulosus*. Infection in Spain. Zoonoses and Public Health. 2008; 55(3): 156-165.

Centers for Disease Control and Prevention. Echinococcosis [en línea]. [Consultado en Abril 2016]. Disponible en : <http://www.cdc.gov/dpdx/echinococcosis/tx.html>

Centers for Disease Control and Prevention. Parasites- Echinococcosis [en línea]. [Consultado en Julio 2016].

Disponible en: http://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/health_professionals/index.html

Centro Nacional de Epidemiología. Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles. Informe anual 2008. Madrid: 2010 [en línea]. [Consultado en Junio 2016]. Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-enfermedades/Informeannual2008.pdf>

Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Protocolos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Madrid: 2013 [en línea]. [Consultado en Junio 2016]. Disponible en: http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-procedimientos/PROTOCOLOS_RENAVE-ciber.pdf

DiCYT (Agencia iberoamericana para la divulgación de la Ciencia y Tecnología del Instituto de Salamanca). El IRNASA, premiado por desarrollar un innovador método para diagnosticar la hidatidosis en humanos. 2007 [en línea]. [Consultado en Agosto, 2016]. Disponible en: <http://www.dicyt.com/noticias/el-irnas-a-premiado-por-desarrollar-un-innovador-metodo-para-diagnosticar-la-hidatidosis-en-humanos>

Di Martino M, Sánchez Urdazpal L, García Sáenz I, Salido Fernández S, Colmenarejo García E, Achalandabaso Boira MM, et al. PAIR: Una válida alternativa al tratamiento quirúrgico en la hidatidosis hepática. Cir Esp. 2014; 92(Espec Congr): 574.

Eckert J, Schantz PM, Gasser RB, Torgerson PR, Bessonov AS, Movsessian SO, et al. Geographic distribution and prevalence. In: Eckert J, Gemmell MA, Meslin F, Pawłowski ZS, editor. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern. 2ª ed. Paris: World Organisation for Animal Health (Office International des Epizooties) and World Health Organization; 2001. p. 101-121.

Perea Pérez EJ. Echinococcus sp: Echinococcus granulosus (Batsch,1786) Rudolphi, 1805. En: Perea Pérez EJ, director. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Barcelona: Doyma; 1992. P. 1057-1061.

Gállego Berenguer J. Manual de Parasitología: Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. 1ª ed. Barcelona: Universitat de Barcelona; 1998.

Gimeno Ortiz A ,Calero Carretero R, Carmona Carmona E, Caldera Domínguez J. Evaluación del programa de lucha contra la hidatidosis- equinococosis en Extremadura , tras siete años de actuaciones. Rev San Hig Púb. 1991; 65(5): 451-461.

Grosso G, Gruttadauria S, Biondi A, Marventano S, Mistretta A. Worldwide epidemiology of liver hydatidosis including the Mediterranean area. World J Gastroenterol. 2012; 18(13): 1425–1437.

Gutiérrez MP, Ramírez I, Zarzosa MP, Fernández MA, Dueñas AI, Mantecón MA, et al. Seroprevalencia de infección por *Echinococcus granulosus* en la población de Castilla y León. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2003;21(10): 563-7.

López- Bernus A, Belhassen-García M, Alonso-Sardón M, Carpio Pérez A, Velasco-Tirado V, Romero-Alegría A, et al. Human Echinococcosis in Castilla-Leon, Spain, between 2000-2012. PLoS NEGL Trop Dis. 2015; 9(10): e0004154

López-Bernus A, Belhassen-García M, Prieto-Vicente AJ, Alonso-Sardón M, Carpio-Pérez A, Velasco-Tirado V, et al. Situación epidemiológica de la hidatidosis en los centros hospitalarios del sistema público de salud de Extremadura (2003-2012). Enferm Infecc Microbiol Clin. 2015; 34(4): 232-236.

MedlinePlus. Equinococo [en línea]. [Consultado en Marzo 2016]. Disponible en: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000676.htm>

Moreno J, Téllez CJ, Pardo FJ. Casos de hidatidosis en el Departamento de Salud 2 de la Comunidad Valenciana. Rev Esp Quimioter. 2009; 22(2): 62-67.

Neira P, Subercaseaux B, De la Rosa A, Rusowsky L. Hidatidosis hepatopulmonar en una preescolar, caso clínico. Rev Chil Pediatr. 2006; 77(2): 169-176.

Organización Mundial de la Salud. Equinococosis [en línea]. [Consultado en abril 2016]. Disponible en : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs377/es/>

Páez Palacios A, Jiménez Palacios S. Estudio Epidemiológico Descriptivo de la Hidatidosis Humana en La Rioja 1985-1995. Boletín Epidemiológico. La Rioja: Técnicos del Programa de Hidatidosis. Servicio de Higiene de los Alimentos y Sanidad Ambiental del Gobierno de La Rioja; 1997. Nº 118.

Pardo J, Muro A, Galindo I, Cordero M, Carpio A, Siles-Lucas M. Hidatidosis en la provincia de Salamanca: ¿debemos bajar la guardia?. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2005; 23(5): 266-269.

Ramía JM, Del Cerro J, De la Plaza FA, García-Parreño J. Punción, aspiración, instilación y re-aspiración en casos complejos de hidatidosis hepática. Cir Esp. 2015; 93(6): e45-e47.

Sección de Vigilancia Epidemiológica. Informe zoonosis. Situación Aragón 1998-2008. Departamento de Salud y Consumo, Aragón: 2008 [En línea]. [Consultado en Julio 2016]. Disponible en:

<http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/09/docs/Profesionales/Salud%20publica/Vigilancia%20epidemiol%C3%B3gica/Enfermedades%20Declaraci%C3%B3n%20Obligatoria%20otros%20procesos/Inform%20espec%C3%ADficos%20enferm%20declar%20obligatoria/INFORME%20ZONOSIS%202008.pdf>

Tercero Gutiérrez MJ, Olalla Herbosa R. Hidatidosis. Una zoonosis de distribución mundial. Offarm. 2008; 27(9): 88-94.

Thompson RC, MaManus DP. Aetiology: parasites and life-cycles. In: Eckert J, Gemmell MA, Meslin F, Pawłowski ZS, editor. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern. 2ª ed. Paris: World Organisation for Animal Health (Office International des Epizooties) and World Health Organization; 2001. p.1-17.

Uribarren Berrueta, Teresa. Hidatidosis, equinococosis o quiste hidatídico. Universidad Nacional Autónoma de México. 2015 [en línea]. [Consultado en mayo 2016]. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/hidatidosis.html>

Vuitton DA, Millon L, Giraudoux P. Proceedings of the International Symposium. Innovation for the Management of Echinococcosis. *Parasite*. 2014; 21(28): 26-48.